

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP04/08154

REC'D 10 SEP 2004

WIPO

PCT

### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

## BEST AVAILABLE COPY

**Aktenzeichen:** 103 34 370.9

**Anmeldetag:** 25. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:** Westfalia Separator AG, 59302 Oelde/DE

**Bezeichnung:** Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit Direktantrieb

**IPC:** B 04 B 9/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Juli 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Stremme

Westfalia Separator AG  
Werner-Habig-Straße 1  
59302 Oelde

24881 DE 2/12

25. Juli 2003

### **Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit Direktantrieb**

Die Erfindung betrifft eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es ist bekannt, Zentrifugen auf verschiedenste Art anzutreiben. Im Bereich der Vollmantel-Schneckenzentrifugen hat es sich durchgesetzt, die Schnecke und die Trommel jeweils mit einer Antriebsvorrichtung zu versehen, um diese beiden Elemente getrennt voneinander ohne die Bindung an ein festes Übersetzungsverhältnis ansteuern zu können.

~~Zum Antrieb der Trommel wird i. allg. ein Riementrieb eingesetzt, welcher sich in der~~  
Praxis gut bewährt hat, der aber relativ viel Bauraum benötigt und infolge der Reibwärme bei Riemenschlupf hohe Temperaturen an den Riemen und den Riemenscheiben erzeugt sowie auch oftmals relativ laut ist. Daher besteht der Bedarf nach alternativen Antriebskonzepten, bei welchen ein Riementrieb vermieden wird.

Beispielsweise von Laborzentrifugen sind auch elektromagnetische Antriebe bekannt, man denke beispielsweise an den Magneten in einem Becherglas, welches sich dreht. Aus der EP 0 930 099 B1 ist darüber hinaus auch ein elektromagnetisches Getriebe zum Antrieb einer Laborzentrifuge bekannt, dass einem Elektromotor nachgeschaltet ist, das aber für größere Zentrifugen wie Vollmantel-Schneckenzentrifugen nicht geeignet sind. Der Einsatz eines Axialfeld-Elektromotors bei einer Zucker-

Trommelzentrifuge ohne Schnecke ist ferner aus der DE 33 25 566 C2 bekannt. Ein Einsatz an einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge wurde dagegen bisher nicht erwogen, wohl, da diese Zentrifugenart stets auch einen Antrieb für die Schnecke benötigt und da man auch eine zu starke Erwärmung des Produktes über die Trommel befürchtete.

Die Schaffung einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge, mit einem zu einem Riemenantrieb alternativen Antrieb ist die Aufgabe der Erfindung.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Danach weist die Antriebsvorrichtung für die Trommel wenigstens einen elektromechanischen Direktantrieb(e) auf, dessen Primär- oder Sekundärelemente direkt an oder auf der Trommel oder an oder auf einem mit der Trommel drehfest verbundenen Teil angeordnet sind und dessen korrespondierende Sekundär- oder Primärelemente zu diesen berührungsfrei beabstandet außerhalb der Trommel oder des mit dieser drehfest verbundenen Teils angeordnet sind, wobei die Vortriebskraft getriebefrei durch ein elektromagnetisches, außerhalb der Trommel rund um die metallische Trommel oder rund um das mit dieser drehfest verbundene Teil fortschreitendes Wanderfeld erzeugt ist. Dies kann beispielsweise durch eine Vielzahl von nacheinander ansteuerbaren Spulen am Außenumfang der Trommel realisiert werden, die als die Primärelemente zur Erzeugung des Wanderfeldes dienen, um dabei eine Vielzahl der insbesondere permanentmagnetischen Sekundärelemente mitzunehmen.

Damit wird das bestechend einfache Konzept eines direkt ohne vorgeschalteten Elektromotor erzeugten Wanderfeldes, welches z.B. am Außenumfang der Trommel rundum fortschreitet und diese nicht wie ein Drehfeld durchsetzt, in einfacher Weise auch zum direkten Antrieb einer Schleudertrommel eines Dekanters mit Schnecke genutzt, wobei die Schnecke nach einer Erkenntnis der Erfindung durchaus auch auf andere Weise antreibbar ist als die Trommel, so z.B. mit einem üblichen Drehfeld-Elektromotor. Auch kann das Problem der Wärmeentwicklung des Produktes über die

Trommel wider Erwarten auch bei einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge durchaus beherrscht werden.

Mit der Erfindung kann auf einen Riementrieb für die Trommel auf einfachste Weise verzichtet werden. Statt dessen wird in überraschender Weise elektromagnetischer, getriebeloser Direktantrieb für die Trommel genutzt, der bei hohem Drehmoment kompakt baut und leise sowie gut steuerbar ist. Hierdurch ergibt sich auch ein Sicherheitsvorteil, denn mit dem Direktantrieb kann die Trommel besonders schnell gebremst werden.

Besonders bevorzugt sind die Sekundärelemente des wenigstens einen Direktantriebes am Außenumfang der Trommel oder am Außenumfang eines mit der Trommel drehfest verbundenen Teiles und die Primärelemente jeweils radial außerhalb der Sekundärelemente zu diesen berührungsfrei beabstandet angeordnet. Durch diese Anordnung wird eine besonders kompakte und einfach zu realisierende Variante der Erfindung verwirklicht, welche es ermöglicht, auf ein Getriebe ganz zu verzichten.

Die Erfindung eignet sich für den Einsatz bei Vollmantel-Schneckenzentrifugen. So gibt es bei dieser Zentrifugenart besonders viele Stellen der Trommel, an welcher – je nach Leistung und konstruktiv-geometrischer Gegebenheit – ein oder auch mehrere der elektromagnetischen Direkt-Antriebsvorrichtungen für die Trommel angeordnet werden können. Hier ist die kompakte Anordnung besonders von Vorteil, da die Antriebsvorrichtung vollständig in das Dekantergestell bzw. das Maschinengestell integrierbar ist. Als vorteilhaft zu erwähnen sind ferner auch hier die geringe Lärmentwicklung und die u.U. sogar schwingungsdämpfenden Eigenschaften. Die auf die Trommellagerung einwirkenden Kräfte, die ein Riementrieb ausüben würde, entfallen.

Theoretisch können auch mehrere der elektromagnetischen Direktantriebe an der Trommel oder dem mit der Trommel drehfest verbundenen Teil angeordnet sein.

Die Trommel selbst, insbesondere ihr zylindrischer Abschnitt, bietet dagegen aus konstruktiver Hinsicht den bevorzugten Ort der Anordnung des Direktantriebes. In diesem

Bereich entsteht zwar ein thermischer Einfluss auf die Trommel und das Schleudergut. Dieser kann aber i.allg. relativ gering gehalten werden.

Wird ein Ansatz in axialer Verlängerung der Trommel zur Anordnung des Direktantriebes genutzt, wird eine zusätzliche Wärmeentwicklung des Produktbereichs über die Trommel vermieden.

Ganz besonders bevorzugt umgeben die Primär- oder Sekundärelemente die Trommel ganz oder abschnittsweise konzentrisch. Die abschnittsweise Anordnung vereinfacht dabei deutlich den konstruktiven Aufwand.

Dabei ist es auch denkbar, wenn die Primär- oder Sekundärelemente auf einer radial von der Trommel oder einem mit dieser drehfest verbundenen Teil vorkragenden Ringscheibe angeordnet sind, die mit dieser/diesem drehfest verbunden ist und dass die korrespondierenden Sekundär- oder Primärelemente auf einer drehfesten Ringscheibe oder an einem Ring angeordnet sind, die/der beispielsweise axial versetzt parallel zur mitdrehenden Scheibe angeordnet ist.

Das Einsatzgebiet der Erfindung ist die Vollmantel-Schneckenzenrifuge, also der sogenannte Dekanter mit Schnecke, wo ein Riementrieb für die Trommel ersetzt werden kann. ~~Die Schnecke kann beliebig auf andere Weise angetrieben werden, so über ein~~

Getriebe zwischen Trommel und Schnecke oder über einen weiteren Antrieb, der auch ein weiterer Direktantrieb mit Wanderfeldanordnung sein kann. In diesem Fall kann auch auf ein Getriebe zwischen Trommel und Schnecke verzichtet werden.

So schafft die Erfindung auch eine Vollmantel-Schneckenzenrifuge mit einer drehbar gelagerten, metallischen Trommel und einer drehbaren Schnecke sowie mit einer Antriebsvorrichtung für die Trommel und einer Antriebsvorrichtung für die Schnecke, wobei zumindest die Antriebsvorrichtung für die Schnecke wenigstens einen elektromechanischen Direktantrieb(e) aufweist, dessen Primär- oder Sekundärelemente direkt an oder auf einem mit der Schnecke drehfest verbundenen Teil angeordnet sind, und dessen korrespondierende Sekundär- oder Primärelemente berührungsfrei beabstandet

außerhalb dieses Teils angeordnet sind, wobei die Vortriebskraft getriebefrei durch ein elektromagnetisches, um das drehfest mit der Schnecke verbundene Teil fortschreitendes Wanderfeld erzeugt ist. Derart könnte sogar auf ein Getriebe zwischen Trommel und Schnecke verzichtet werden, so dass man die beiden Elemente vollkommen unabhängig voneinander ansteuern kann. Dabei bietet es sich an, beide Antriebe, d.h., den für die Trommel und den für die Schnecke als Direktantrieb auszugestalten.

Es ist denkbar, wenn die Trommel und/oder die Schnecke wenigstens eine spielfreie Lagerung aufweisen, um oder direkt neben welcher der jeweilige elektromagnetische Direktantrieb angeordnet ist.

Vorzugsweise – aber nicht zwingend – ist die Antriebsvorrichtung für die Schnecke unabhängig von der Antriebsvorrichtung für die Trommel ausgebildet.

Vorteilhaft ist es schließlich auch, wenn ein weiterer mitrotierender Wanderfeldmotor (lediglich) die benötigte Differenzdrehzahl zwischen der Schnecke und der Trommel erzeugt, da dieser nun klein dimensioniert und damit kostengünstig ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Fig. näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1        einen Schnitt durch eine Vollmantel-Schneckenzenrifuge mit einer schematischen Darstellung der Antriebsvorrichtung für die Trommel, welche in mehreren alternativen Anordnungen gezeigt wird; und

Fig. 2        zwei schematische Darstellungen von Schleudertrommeln mit Direktantrieben zur Veranschaulichung der Funktionsweise der Erfindung.

Fig. 1 zeigt eine Vollmantel-Schneckenzenrifuge 1 mit einer drehbar gelagerten Trommel 2 und einer drehbar gelagerten Schnecke 3, welche im Betrieb eine Differenzdrehzahl zur Trommel 2 aufweist.

Sowohl die Trommel 2 als auch die Schnecke 3 weisen jeweils einen zylindrischen Abschnitt 2a, 3a mit wenigstens einem Auslass 5 für eine Flüssigkeitsphase sowie einen sich daran einseitig anschließenden verjüngenden, z.B. konischen Abschnitt 2b, 3b mit einem Auslass 28 für eine Feststoffphase auf.

Die Trommel 2 wird an ihrem zylindrischen Ende von einem Trommeldeckel 4 verschlossen, welcher den Auslaß 5 für die Flüssigkeitsphase aufweist, dem hier rein beispielhaft eine Kammer 6 mit einer im Betrieb stillstehenden Schälscheibe 7 nachgeschaltet ist, der wiederum eine Ableitung 8 nachgeordnet ist, dem aber auch eine Drosselscheibe oder direkt eine Ableitung nachgeschaltet sein kann (hier nicht dargestellt).

Ein Zulaufrohr 9 mündet axial durch die Schnecke 3 bzw. den Schneckenkörper vom zylindrischen Ende der Trommel 2 her in einen Verteiler 10, welcher Öffnungen 11 in den Schleuderraum 12 zwischen Trommel 2 und Schnecke 3 aufweist.

Zwischen der Trommel 2 und der Schnecke 3 sind an beiden Enden der Trommel 2 Lager 13, 14 angeordnet. Die Trommel 2 ist zudem an ihren beiden axialen Enden mit Trommellagern 15, 16 an einem hier nicht dargestellten Maschinengestell 17 gelagert.

~~Die Trommel 2 weist mehrere Teile auf, welche mit dieser drehfest verbunden sind.~~

Dazu gehören die Kammer 6 für die Schälscheibe sowie jeweils mehrere zylindrische Ansätze 17, 18, 19, 20 der Trommel 2, die z.B. in axialer Richtung zwischen den Haupttrommellagern 15, 16 oder seitlich außerhalb der Haupttrommellager 15, 16 an beiden axialen Enden der Trommel 2 angeordnet sein können.

Die Schnecke 3 weist in axialer Verlängerung ihres konischen Abschnitts 3b eine Welle 21 auf, an welche sich die erste Antriebsvorrichtung 22 – zum Antrieb der Schnecke 3 – anschließt, welche hier ein Getriebe 23 und einen Elektromotor 24 umfasst.

Als zweite Antriebsvorrichtung bzw. als Antriebsvorrichtung für die Trommel 2 dient wenigstens ein getriebefreier elektromagnetischer Direktantrieb 25a-f. Der elektroma-

agnetische Direktantrieb 25a-f kann an verschiedenen Stellen der Trommel 2 oder an einem mit der Trommel 2 bevorzugt drehfest verbundenem Teil angeordnet sein, was hier beispielhaft durch die insgesamt sechs Antriebsvorrichtungen dargestellt wird. Es ist auch denkbar, mehrere der Antriebsvorrichtungen an der Trommel 2 bzw. an den mit der Trommel 2 drehfestverbundenen Teilen vorzusehen.

Dabei sind jeweils auf dem zylindrischen Abschnitt 2a der Trommel 2 oder auf einem zylindrischen, drehfest mit der Trommel 2 verbundenem Teil (z.B. die Teile mit den Bezugszeichen 6, 17, 18, 19, 20) Läufer- oder Sekundärelemente 26 sowie konzentrisch zu den Sekundärelementen 26 angeordnete und berührungsfrei zu diesen beabstandete Primärelemente 27 angeordnet.

Die Primärelemente 27 können sich um den gesamten Umfang der Trommel 2 herum erstrecken oder nur über einen Kreissektor, z.B. über einen Umfang von  $90^\circ$ .

Der elektromagnetische Direktantrieb ist dabei ähnlich zu einem elektromagnetischen „Linearmotor“ aufgebaut, nur dass dieser hier ganz oder abschnittsweise – was konstruktiv besonders einfach ist – um die Trommel 2 oder das mit der Trommel drehfest verbundene Teil herum geführt ist. Dabei dient eine Vielzahl – z.B. mehr als acht – von Primärelementen 27 – z.B. jeweils Spulen – dem Aufbau eines Wandermagnetfeldes, welches quasi-außen um die metallische Vollmanteltrommel wandert und dabei eine Vielzahl – z.B. mehr als acht – insbesondere permanentmagnetischer oder spulenartiger Sekundärelemente 26 auf der Trommel mitnimmt. Dies ist rein schematisch in Fig. 2 dargestellt. Die Primärelemente 27 umgeben die Trommel vorzugsweise abschnittsweise oder ganz und die Sekundärelemente 26 umgeben die Trommel ganz.

Die Sekundärelemente 26 werden bevorzugt auf einem zylindrischen Abschnitt der Trommel 2, insbesondere im Bereich der axialen Mitte (z.B. bei 25d) der Trommel 2 und vollständig oder sektorförmig um diese herum angeordnet. Alternativ kann ein axialer Ansatz 6, 18, 19, 20, 17 an der Trommel, welcher mit dieser drehfest verbunden ist zur Anordnung der Sekundärelemente 26 genutzt werden, der in axialer Richtung innerhalb oder außerhalb der Trommellager 15, 16 sowie in axialer Verlängerung



der Trommel 2 oder auf dem konischen Abschnitt 2b der Trommel – Ansatz 17 angeordnet sein kann. Der Ansatz 19 könnte auch ein Getriebe zwischen Schnecke und Trommel beinhalten.

Es könnte optional/alternativ auch die Schnecke 3 z.B. an der Welle 21 bzw. an einem mit dieser drehfest verbundenen Element (hier nicht dargestellt) mit einem eigenen weiteren Direktantrieb (hier ebenfalls nicht dargestellt) nach Art des Direktantriebes für die Trommel 2 angetrieben werden, wobei man in diesem Fall sogar auf ein Getriebe zwischen Trommel 2 und Schnecke 3 verzichten könnte.

**Bezugszeichen**

Vollmantel-Schneckenzenrifuge	1
Trommel	2
Schnecke	3
zylindrische Abschnitte	2a, 3a
konische Abschnitte	2b, 3b
Trommeldeckel	4
Auslaß	5
Kammer	6
Schälscheibe	7
Ableitung	8
Zulaufrohr	9
Verteiler	10
Öffnungen	11
Schleuderraum	12
Lager	13, 14
Trommellagern	15, 16
Ansätze	17, 18, 19, 20
Welle	21
<del>erste Antriebsvorrichtung</del>	<del>22</del>
Getriebe	23
Elektromotor	24
zweite Antriebsvorrichtung	25a bis 25f
Sekundärelemente	26
Primärelemente	27
Feststoffauslass	28

### Patentansprüche

1. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge (1) mit einer drehbar gelagerten, metallischen Trommel (2) und mit wenigstens einer Antriebsvorrichtung für die Trommel (2), dadurch gekennzeichnet, dass
  - die Antriebsvorrichtung für die Trommel (2) wenigstens einen elektromechanischen Direktantrieb(e) (25a – f) aufweist,
  - dessen Primär- oder Sekundärelemente (26) direkt an oder auf der Trommel (2) oder an oder auf einem mit der Trommel (2) drehfest verbundenen Teil (6, 17, 18, 19, 20) angeordnet sind,
  - und dessen korrespondierende Sekundär- oder Primärelemente (27) zu diesen berührungsfrei beabstandet außerhalb der Trommel (2) oder des mit dieser drehfest verbundenen Teils (6, 17, 18, 19, 20) angeordnet sind,
  - wobei die Vortriebskraft getriebefrei durch ein elektromagnetisches, rund um die Trommel (2) oder rund um das mit dieser drehfest verbundene Teil (6, 17, 18, 19, 20) fortschreitendes Wanderfeld erzeugt ist.
- ~~2. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundärelemente (26) des wenigstens einen Direktantriebes (25a – f) am Außenumfang der Trommel (2) oder am Außenumfang eines mit der Trommel (2) drehfest verbundenen Teiles (6, 17, 18, 19, 20) und die Primärelemente (27) jeweils radial außerhalb der Sekundärelemente (26) zu diesen berührungsfrei beabstandet angeordnet sind.~~
3. Vollmantel-Schneckenzen­trifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentrifuge als Vollmantel-Schneckenzen­trifuge mit einer in der Trommel (2) angeordneten Schnecke (3) ausgebildet ist.

4. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Primär- oder Sekundärelemente (27) die Trommel (2) ganz oder abschnittsweise konzentrisch umgeben und zur Erzeugung des Wanderfeldes dienen.
5. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Primär- oder Sekundärelemente (27) auf einer radial von der Trommel (2) oder einem mit dieser drehfest verbundenen Teil vorkragenden Ringscheibe angeordnet sind, die mit dieser/diesem drehfest verbunden ist.
6. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung für die Trommel (2) mehrere der elektromechanischen Direktantriebe (25a – f) aufweist.
7. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer oder mehrere der elektromagnetischen Direktantriebe (25a – f) an einem Ansatz der Trommel(2) in axialer Verlängerung der Trommel (2) angeordnet ist/sind.
8. ~~Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche,~~ dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Ansatz (18, 19, 20) in axialer Richtung zwischen den Hauptlagern (15, 16) oder axial außerhalb derselben angeordnet ist.
9. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Ansatz (17) am Außenumfang des konischen Abschnitts (2b) der Trommel (2) angeordnet ist.
10. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Ansatz eine Kammer (6) zur Aufnahme einer Schälscheibe (7) ist.

11. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärelemente (27) die Trommel abschnittsweise und die Sekundärelemente (26) die Trommel ganz umgeben.
12. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl von nacheinander ansteuerbaren Spulen am Außenumfang der Trommel als Primärelemente (27) zur Erzeugung des Wanderfeldes verteilt sind, das um die Trommel wandert und dabei eine Vielzahl der insbesondere permanentmagnetischen Sekundärelemente (26) mitnimmt.
13. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trommel (2) wenigstens eine spielfreie Lagerung (15, 16) aufweist, um oder direkt neben welcher der jeweilige elektromagnetische Direktantrieb angeordnet ist.
14. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer mitrotierender Wanderfeldmotor die Differenzdrehzahl zwischen der Schnecke und der Trommel erzeugt.
15. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung für die Schnecke unabhängig von der Antriebsvorrichtung für die Trommel ausgebildet ist.
16. Vollmantel-Schneckenzenrifuge (1) mit einer drehbar gelagerten, metallischen Trommel (2) und einer drehbaren Schnecke (3) sowie mit einer Antriebsvorrichtung für die Trommel (2) und einer Antriebsvorrichtung für die Schnecke (3), dadurch gekennzeichnet, dass
  - zumindest die Antriebsvorrichtung für die Schnecke (3) wenigstens einen elektromechanischen Direktantrieb(e) aufweist,

- dessen Primär- oder Sekundärelemente (26) direkt an oder auf einem mit der Schnecke (3) drehfest verbundenen Teil (21) angeordnet sind,
  - und dessen korrespondierende Sekundär- oder Primärelemente zu diesen berührungsfrei beabstandet außerhalb dieses Teils angeordnet sind,
  - wobei die Vortriebskraft getriebefrei durch ein elektromagnetisches, rund um das drehfest mit der Schnecke verbundene Teil fortschreitendes Wanderfeld erzeugt ist.
17. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung für die Trommel (2) und die Antriebsvorrichtung für die Schnecke (3) als elektromagnetischer Direktantrieb(e) ausgelegt sind.
18. Vollmantel-Schneckenzenrifuge nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Trommel (2) und der Schnecke (3) kein Getriebe angeordnet ist.
-

### Zusammenfassung

Eine Vollmantel-Schneckenzenzentrifuge (1) mit einer drehbar gelagerten Trommel (2) und einer Antriebsvorrichtung für die Trommel (2), zeichnet sich dadurch aus, dass die Antriebsvorrichtung für die Trommel (2) wenigstens einen elektromechanischen Direktantrieb (25a – f) aufweist, wobei die Sekundärelemente (26) am Außenumfang der Trommel (2) oder am Außenumfang eines mit der Trommel drehfest verbundenen Teiles, insbesondere Ansatzes (6, 17, 18, 19, 20) und die Primärelemente (27) radial außerhalb der Sekundärelemente (26) zu diesen berührungsfrei beabstandet angeordnet sind, wobei die Vortriebskraft durch ein elektromagnetisches Wanderfeld erzeugt ist.



Fig. 1

---



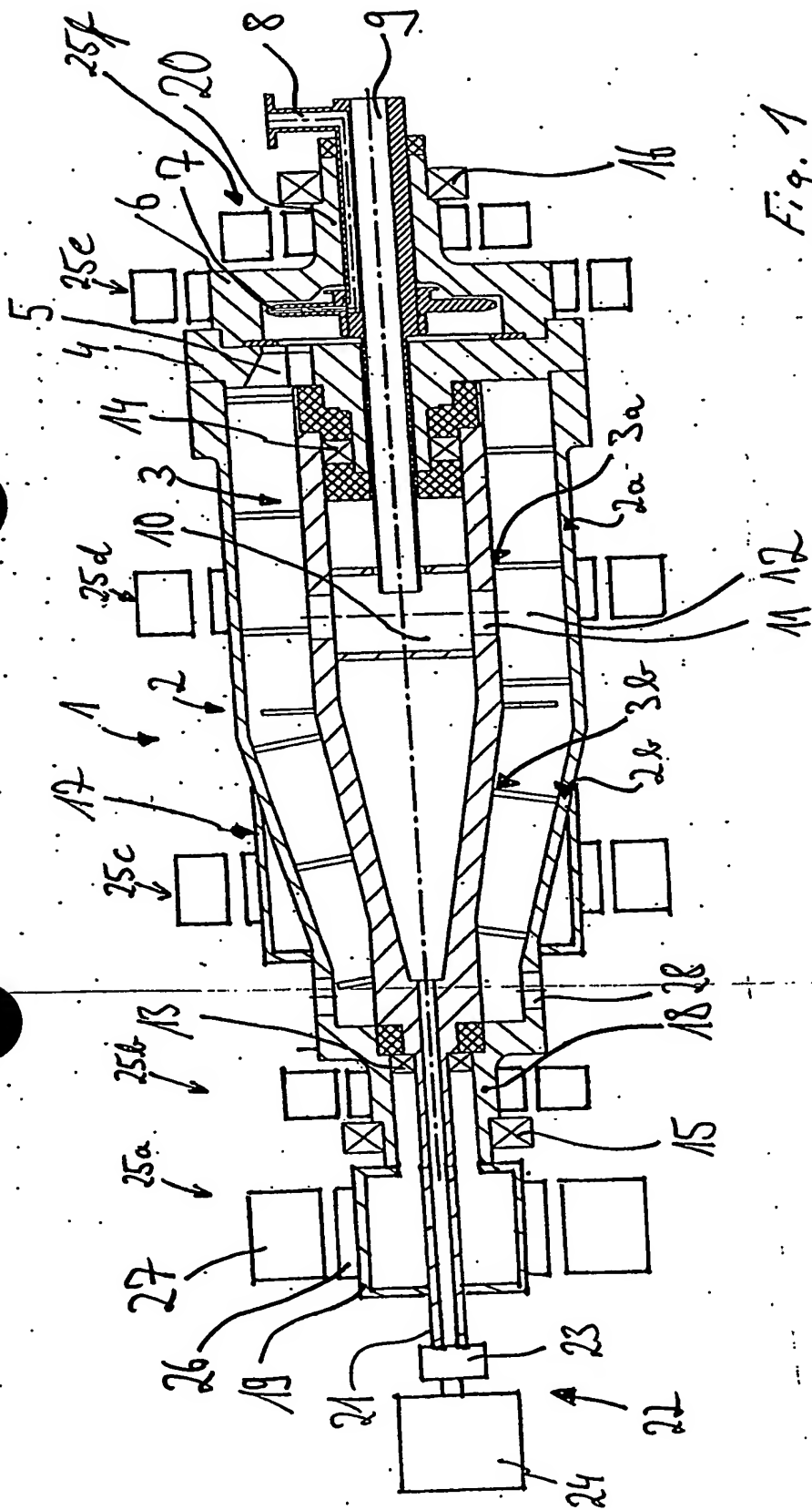


Fig. 1



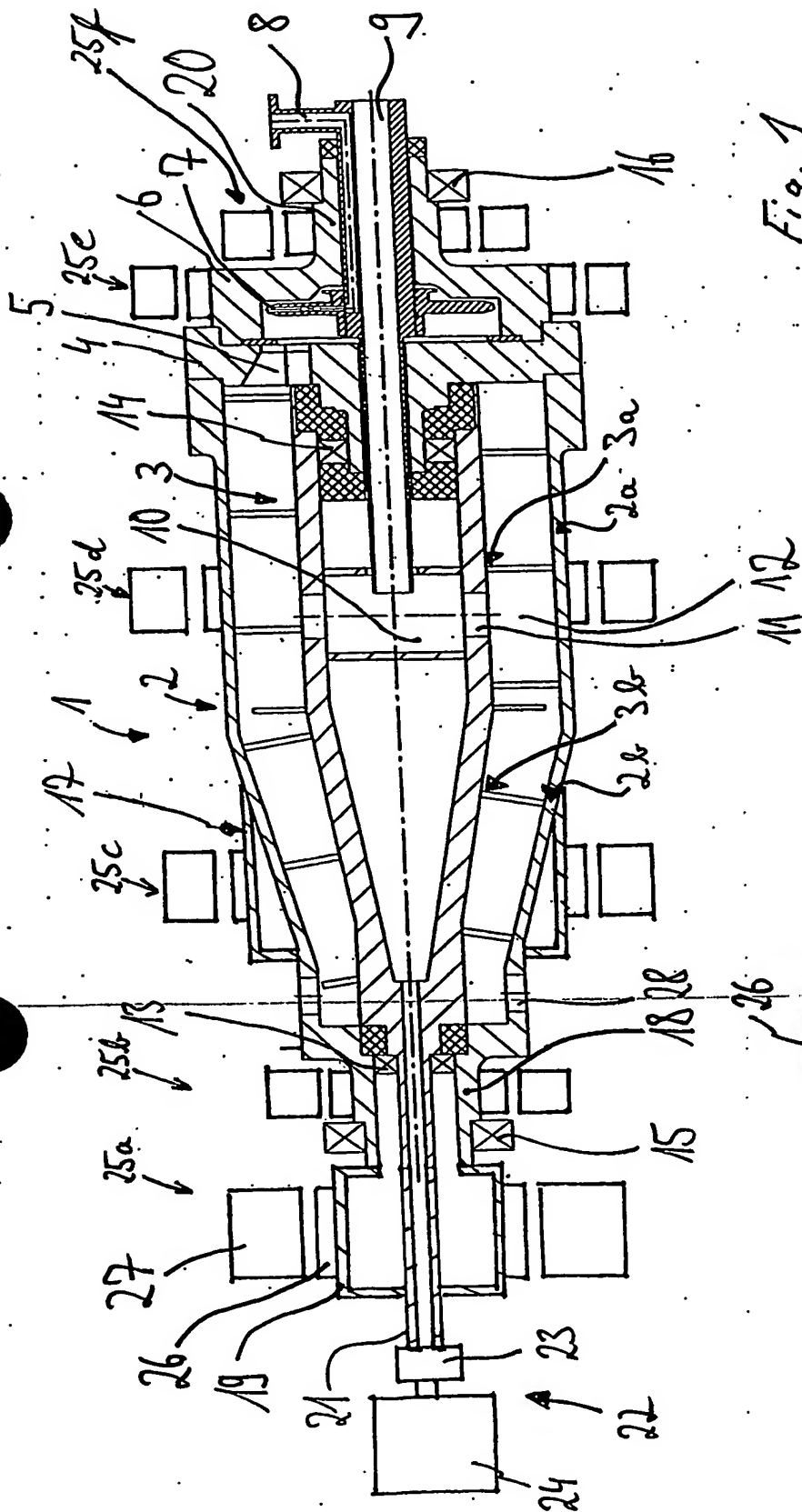


Fig. 1

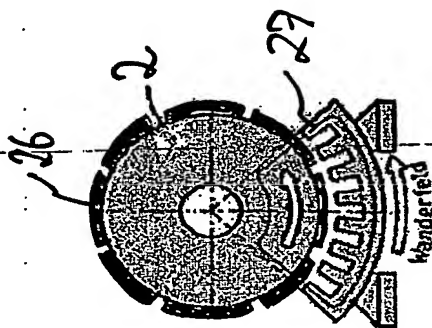


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**